



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**Elaboración de una salsa tipo Dip a base de yogurt y alcachofa (*Cynara scolymus*)**

**Carlos Esteban Barreiro Cisneros**

**Javier Garrido, MSc., Director de Tesis**

**Lucia Ramírez, Ph. D., Codirectora de Tesis**

**Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de  
Ingeniero de Alimentos**

**Quito, julio 2015**

## HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Javier Garrido, MSc.,

Director de la Tesis

Coordinador Ingeniería en Alimentos

---

Lucía Ramírez, D.Sc.,

Codirectora de Tesis

---

Gabriela Vernaza, Ph.D.,

Miembro del Comité de Tesis

---

Ximena Córdova, Ph.D.,

Decana de la Escuela de Ingeniería

Colegio de Ciencias e Ingeniería

---

**Quito, julio 2015**

## **© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Carlos Esteban Barreiro Cisneros

C. I.: 1718589516

Lugar: Quito

Fecha: julio de 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a mis padres y a toda mi familia que han sido un apoyo incondicional a lo largo de todos estos años de estudio. Agradecemos a mi director de Tesis Javier Garrido y a mi codirectora de Tesis Lucía Ramírez por toda la ayuda y enseñanzas brindadas durante el desarrollo de este proyecto. Adicionalmente a todos nuestros profesores que han compartido sus conocimientos para nuestra formación académica. Finalmente a todos mis compañeros y amigos que me han acompañado a lo largo de mi carrera estudiantil.

## RESUMEN

Se desarrolló una salsa tipo Dip a base de yogurt y alcachofa (*Cynara scolymus*) con el fin de promover el consumo de alimentos funcionales en el país, ya que al mezclar estas materias primas tienen un gran aporte nutricional, principalmente en enfermedades gastrointestinales. Para determinar la formulación final se realizó un diseño completamente al azar (DCA) con 5 tratamientos, variando la cantidad de alcachofa y yogurt (20,70; 25,65; 30,60; 35,55; 40,50%), estos 2 ingredientes abarcan el 90% del producto final. Las variables de respuesta fueron pH y consistencia. Se analizaron los datos mediante un análisis de varianza ANOVA ( $\alpha < 0,05$ ), encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que se determinaron las diferencias mediante una prueba de separación de medias. Los 3 mejores tratamientos fueron evaluados sensorialmente a través de 60 jueces consumidores mediante una prueba de ordenamiento por preferencia. El tratamiento 2 tuvo mayor preferencia por los jueces. Se realizó un análisis físico-químico y bromatológico para la elaboración de la información nutricional tradicional y semáforo del producto final.

## ABSTRACT

A dip sauce made of yogurt and artichoke (*Cynara scolymus*) was developed in order to promote the consumption of functional foods in the country, since there is a huge nutritional contribution when mixing these raw materials, mainly in gastrointestinal diseases. To determine the final formulation, a completely random design was created (DCA) with 5 treatments, varying the amount of artichoke and yogurt (20,70; 25,65; 30,60; 35,55; 40,50%), accounting for 90% of the final product. The response variables were pH and consistency. The data was analyzed by ANOVA ( $\alpha < 0.05$ ) and significant differences were found between treatments and these were determined by mean separation test. The best 3 treatments were evaluated through 60 sensory judges by a system of preference. As a result, the judges preferred treatment 2. Finally, a physical-chemical and chemical composition analysis was made to develop the traditional traffic light nutritional information and the red light of the final product.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
Objetivo General .....	14
Objetivos específicos .....	14
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>15</b>
Materias primas .....	15
Elaboración de la salsa tipo dip a base de alcachofa y yogurt.....	16
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>17</b>
Variables de respuesta .....	18
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
Consistencia.....	19
pH .....	20
Tabla de ponderación .....	22
<b>ANÁLISIS SENSORIAL .....</b>	<b>23</b>
Prueba de ordenamiento por preferencia.....	23
<b>FORMULACION FINAL.....</b>	<b>27</b>
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BROMATOLÓGICO.....</b>	<b>28</b>
Información nutricional.....	29
Etiqueta .....	30
Etiqueta semáforo .....	31
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>34</b>



<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 1: Resultados de las repeticiones fase experimental.....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 2: Resultados consistencia.....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo 3: prueba de separación de medias.....</b>	<b>38</b>
<b>Anexo 4: Resultados pH.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo 5: Prueba de separación de medias pH.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo 6: Cálculos evaluación sensorial.....</b>	<b>41</b>
Resultados.....	44
<b>Anexo 7: formulario evaluación sensorial.....</b>	<b>47</b>

## TABLAS

Tabla 1:Tratamientos.....	17
Tabla 2: Variables de respuesta.....	18
Tabla 3: Análisis de varianza (ANOVA) de la consistencia de los tratamientos.....	19
Tabla 4: Consistencia de los tratamientos .....	20
Tabla 5: Análisis de varianza (ANOVA) del pH de los tratamientos. ....	20
Tabla 6: pH de los tratamientos.....	21
Tabla 7: Tabla de ponderación .....	22
Tabla 8: Codificación de los tratamientos .....	23
Tabla 9: Prueba de chi cuadrado.....	25
Tabla 10: Combinaciones .....	26
Tabla 11: Suma de ordenamientos de los tratamientos .....	26
Tabla 12: Formulación .....	27
Tabla 13: Resultados análisis bromatológicos.....	28

## INTRODUCCION

La industria de alimentos de acuerdo a la globalización está en constante cambio en relación a la elaboración de nuevos productos, en el Ecuador debido a la alta competitividad, los sectores industriales han desarrollado mecanismos para incrementar la variedad de productos que tengan una funcionalidad en el organismos. Basándose en las nuevas tendencias mundiales para mantener una vida saludable, dando lugar a innovaciones con nuevas materias primas que combinadas dan características sensoriales aceptables y con efectos benéficos en cuanto a la prevención de enfermedades.

Una salsa tipo Dip o una salsa para mojar, es la mezcla formada por varios ingredientes comestibles. La textura en este tipo de productos tiene una gran importancia, ya que se la consume mediante un vehículo o como acompañamiento de Snacks (generalmente alimentos más sólidos), agregando su sabor característico.

La incorporación de nuevos sabores y la existencia de un alto valor nutricional dentro de este nuevo producto, determinan su gran potencial y constituyen una ventaja comercial dentro del mercado ecuatoriano. A diferencia de salsas tradicionales, esta está hecha a base de alcachofa y yogurt, incrementando sustancialmente sus valores nutricionales y reduciendo su aporte calórico. Un alimento funcional se considera aquellos alimentos que se consumen como parte de una dieta normal y contienen componentes biológicamente activos, que ofrecen beneficios para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedades. Sin embargo estos compuestos se deben respaldar con estudios para comprobar su acción dentro del organismo.

Uno de las principales materias primas del producto es el yogurt natural semidescremado (comprende el 65% del producto final), se obtiene por la fermentación controlada de la leche por parte de los microorganismos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*, sin la adición de ninguna sustancia para alterar el sabor (Luquet, 1993). Desde el aspecto nutricional, el yogurt tiene múltiples propiedades funcionales, ya que es un probiótico, esto se define como microorganismos vivos que actúan como suplementos que afectan benéficamente al huésped, mejorando el balance intestinal del individuo (Lourens-Hattingh, 2001).

El yogurt también cuenta con alto valor nutricional, ya que contiene vitaminas, proteínas y minerales (Parra, 2012). Dentro de las mas importantes se encuentran las vitaminas del complejo B como: Riboflavina, Niacina, cianocobalamina y piridoxina. Los minerales más relevantes en este producto son el calcio, fosforo y magnesio (Gonzales & Tello, 2004).

La alcachofa (*Cynara scolymus*) es proveniente de la familia de las *Asteráceas* o *Compuestas*. Por otro contiene inulina, un tipo de fibra soluble (Madrigal, 2007), que se transforma en fructuosa en el organismo la cual puede ser absorbida sin la necesidad de la insulina y retarda la absorción de glucosa (Lorite, S/F), esto quiere decir que es un alimento apto para diabéticos.

La alcachofa es un alimento que no tiene un alto consumo en el país, por lo que no hay una elevada producción a nivel agropecuario. Existen muy pocos productores de esta planta y la mayoría se encuentran ubicados al sur oriente del Ecuador, en la

provincia de Pichincha en el cantón Mejía (Machachi), por sus condiciones climáticas es óptimo para su propagación. Además que una gran parte de su producción es dedicada a la exportación.

En el producto final, de acuerdo a sus características fisicoquímicas (pH 3,5 y  $A_w$  0,969), no va a existir problemas en el crecimiento de bacterias patógenas, por lo que se utilizó un conservante químico (Sorbato de potasio) para controlar el crecimiento de mohos y levaduras, evitando un tratamiento térmico posterior (NTE INEN 2337, 2008).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Elaborar un producto a base de yogurt y alcachofa para incrementar la variabilidad de productos funcionales en el mercado y satisfacer al consumidor.

### **Objetivos específicos**

- Determinar las características físico-químicas de la salsa a través normas de productos similares que tengan aceptación en el mercado.
- Evaluar la aceptación por el consumidor
- Elaborar una etiqueta nutricional tradicional y semáforo de acuerdo a las normativas del Ecuador .

## MATERIALES Y METODOS

### Materias primas

- **Alcachofa:** Proveedores informales del cantón Mejía y en cadenas de supermercados del país. Este alimento está disponible en todo el año sin embargo existen épocas de mayor producción.
- **Yogurt:** Se utilizó yogurt natural semidescremado marca Alibaba S.A. Se adquirió en cadenas de supermercados de la ciudad de Quito (Corporación la Favorita).

**Dirección:** Av General Enriques S/N y Vía Cotogchoa

**Teléfono:**2996500

- **Ají, queso parmesano, orégano, ajo, sal y pimienta:** Se adquirió en cadenas de supermercados de la ciudad de Quito (Corporación Favorita).

**Dirección:** Av General Enriques S/N y Vía Cotogchoa

**Teléfono:**2996500

- **Goma Guar:** La compra de estos reactivos se harán en la casa de los químicos.

**Dirección:** Av América 723 y anuncio (Quito – Ecuador)

**Teléfono:** 2503428

- **Sorbato de Potasio:** La compra de estos reactivos se harán en la casa de los químicos.

**Dirección:** Av América 723 y anuncio (Quito – Ecuador)

**Teléfono:** 2503428

### **Elaboración de la salsa tipo Dip a base de alcachofa y yogurt**

Para determinar las cantidades que se utilizaron de todos los ingredientes se realizaron varias pruebas preliminares, se partió de una receta casera. A partir de ciertas pruebas se determinó la cantidad óptima de alcachofa y yogurt (que comprende el 90% del producto final).

Las alcachofas fueron escogidas de acuerdo a su estado de madurez; eliminando los frutos verdes, dañados o podridos. Se realizó un lavado con agua para eliminar impurezas superficiales (tierra, ramas, insectos). La cocción se realizó con una relación 3:1 de agua y alcachofas, este valor se obtuvo de acuerdo a pruebas preliminares. Se debe mantener a temperatura de ebullición durante 30 minutos. Enfriar y retirar la parte comestible.

Licuada: Mediante una licuadora macer Oster® de 3 velocidades, se incorporaron todos los ingredientes por 1, 5 minutos (hasta que se dé una mezcla homogénea) utilizando la velocidad 2. Se envasó asépticamente ya que no tiene un tratamiento térmico posterior el producto en envases de vidrio.



## DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos fueron dispuestos en Diseño Completamente al Azar (DCA), teniendo una variación del porcentaje de alcachofa y yogurt (Tabla 1). Los datos fueron analizados a través de un análisis de varianza (ANOVA) considerando una distribución normal y un nivel de significancia del 5% (Sanchez, 2012 ).

**Tabla 1:**Tratamientos

<b>Ingredientes</b>	<b>Tratamientos</b>				
	<b>1 (g/100g)</b>	<b>2 (g/100g)</b>	<b>3 (g/100g)</b>	<b>4 (g/100g)</b>	<b>5 (g/100g)</b>
<b>Alcachofa+ Yogurt*</b>	90(20-70)	90(25-65)	90(30-60)	90(35-55)	90(40-50)
<b>Orégano</b>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Sal</b>	2	2	2	2	2
<b>Ajo</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Pimienta</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Queso parmesano</b>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Estabilizante</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Ají</b>	3	3	3	3	3
<b>Ac. Cítrico</b>	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Alcachofa+ Yogurt\*: estos ingredientes abarcan el 90% del producto final en todos los tratamientos. Se determinaron estas combinaciones en base a pruebas preliminares.

### Variables de respuesta

En la Tabla 2 se presenta detalladamente cada una de las variables de respuesta con su método, especificación y referencia respectiva.

**Tabla 2:** Variables de respuesta

<b>Variables de respuesta</b>	<b>Método</b>	<b>Especificación</b>	<b>Referencia</b>
<b>pH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenciómetro (NTE INEN 0389)</li> </ul>	< 4,5	NTE INEN 1026: 2010
<b>Consistencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consistómetro de Bostwick (NTE INEN 1899)</li> </ul>	Max. 8 cm en 30 s	NTE INEN 1026: 2010

\* No existe una norma vigente para este tipo de producto, por lo que se adoptó la norma NTE INEN 1026 para elaboración de salsa de tomate, ya que sus características físico-químicas son muy similares (INEN, 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Consistencia

Existió diferencia significativa en la consistencia de los tratamientos con un nivel de confianza del 5% (Tabla 3).

**Tabla 3:** Análisis de varianza (ANOVA) de la consistencia de los tratamientos.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>
<b>Total</b>	14	62,78	---	---	
<b>Tratamientos</b>	4	62,51	15,62	586,03*	3,36
<b>Error exp.</b>	10	0,27	0,026		

\*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

A excepción del tratamiento 1, todos los demás cumplieron con la especificación propuesta por la NTE INEN 1026 para elaboración de salsa de tomate (Tabla 4)(INEN, 2010). Este tratamiento fue el de mayor concentración de yogurt, lo que produjo que el producto tenga mayor fluidez. En los demás tratamientos se incrementó la cantidad de alcachofa, por lo que la cantidad de sólidos totales fue mayor. Esta característica es fundamental en el concepto de una salsa tipo dip, ya que va a determinar la calidad en su consumo (Millán, 2010).

El coeficiente de variación fue de 2, 85, que está dentro de lo aceptado para experimentos realizados bajo condiciones controladas (hasta el 5%) (Sanchez, 2012 ).

En la Tabla 4 se presenta la consistencia de los tratamientos

**Tabla 4:** Consistencia de los tratamientos

Tratamientos	Consistencia (cm/30 s)*
<b>1</b>	9,43 ± 2,1a
<b>2</b>	6,23 ± 2,11b
<b>3</b>	5 ± 2,11c
<b>5</b>	3,97 ± 2,11d
<b>4</b>	3,93 ± 2,11d

\* Medias ± desviación estándar

\* Las medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.

El tratamiento 1 fue diferente significativamente a todos los demás, de igual manera que los tratamientos 2 y 3. Los tratamientos 4 y 5 fueron estadísticamente iguales entre si.

## pH

De igual manera que en la consistencia, existió diferencia significativa en el pH de los tratamientos con un nivel de probabilidad del 5% (Tabla 5).

**Tabla 5:** Análisis de varianza (ANOVA) del pH de los tratamientos.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
<b>Total</b>	14	0,07	---	---	
<b>Tratamientos</b>	4	0,054	0,013	10,83*	3,36
<b>Error exp.</b>	10	0,01	0,0012		

\*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

De acuerdo a la especificación propuesta por la NTE INEN 1026 para elaboración de salsa de tomate en todos los tratamientos el pH es inferior a 4,5 cumpliendo con este requisito (Tabla 6)(INEN, 2010). Esta característica puede asegurar la inexistencia de un crecimiento de bacterias patógenas, sin embargo puede haber proliferación de mohos y/o levaduras (Moss R. A., 2008).

Por otra parte el coeficiente de variación fue de 1,04, entrando en el rango aceptable (<5%) para estudios experimentales en laboratorio (Sanchez, 2012 ).

Los tratamientos 4 y 5 fueron estadísticamente iguales entre si y diferentes a los tratamientos 3, 2, 1 (tabla 6).

**Tabla 6:** pH de los tratamientos

<b>Tratamientos</b>	<b>pH*</b>
<b>5</b>	3,47± 0,069a
<b>4</b>	3,42± 0,069a
<b>3</b>	3,35± 0,069b
<b>2</b>	3,32± 0,069b
<b>1</b>	3,31± 0,069b

\* Medias ± desviación estándar

\* Las medias seguidas por las mismas letras no difieren entre al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.

### Tabla de ponderación

Se escogieron los mejores tratamientos dando una calificación a cada variable de acuerdo a su importancia (Tabla 7). La calificación mayor tuvo consistencia porque esta propiedad es fundamental para el desarrollo de una salsa desde el punto de vista sensorial.

**Tabla 7:** Tabla de ponderación

<b>tabla de ponderación</b>			
<b>tratamientos</b>	<b>consistencia (2)</b>	<b>pH (1)</b>	<b><math>\Sigma</math></b>
<b>1. (20-70)%</b>	0	1	1
<b>2. (25-65)%</b>	2	1	<b>3</b>
<b>3. (30-60)%</b>	2	1	<b>3</b>
<b>4. (35-55)%</b>	2	1	<b>3</b>
<b>5. (40-50)%</b>	2	1	<b>3</b>

Los mejores tratamientos con igual puntuación fueron el 2, 3, 4 y 5. Sin embargo, el tratamiento 5 presentó una apariencia desagradable en su desarrollo, ya que contenía demasiados grumos por la concentración de alcachofa empleada. Por lo tanto, los tratamientos 2, 3 y 4 fueron evaluados sensorialmente.

## ANÁLISIS SENSORIAL

### Prueba de ordenamiento por preferencia

Se realizó en la Universidad San Francisco de Quito, con un total de 63 jueces consumidores, 26 hombres y 37 mujeres, con un rango de edad de 17 a 60 años; los jueces evaluaron la preferencia global de 3 tratamientos mediante un vehículo de galletas sin sabor (Ibañez, 2001).

En la Tabla 10 se muestra cada uno de los prototipos codificados con 3 números escogidos al azar (Ramírez-Navas, 2012).

**Tabla 8:** Codificación de los tratamientos

<b>Muestras</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Códigos</b>
(25 alcachofa-65 yogurt)%	2	359
(30 alcachofa-60 yogurt)%	3	217
(35 alcachofa-55 yogurt)%	4	840

Se sirvió 20 g de salsa a una temperatura de 17 ° C, en vasos de polipropileno etiquetados con su respectivo código y presentados en bandejas de poliestireno con un vaso de agua como neutralizante de sabor después de la evaluación de cada tratamiento (Millán, 2010).

Las muestras fueron colocadas aleatoriamente de izquierda a derecha utilizando todas las combinaciones posibles (123, 132, 213, 231, 312 y 321). Para balancear el estudio, se repitieron estas combinaciones hasta completar el número de jueces (Ramírez-Navas, 2012).

Dentro de la explicación del formulario se solicitó que los panelistas degustaran de izquierda a derecha los tratamientos, respetando la aleatorización y llenaran este documento en base a la preferencia de cada muestra donde el número 1 fue la de mayor preferencia, 2 la de preferencia intermedia y 3 la de menor preferencia.

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Friedman con un nivel de significancia de 5%, mediante un análisis de varianza por rangos, utilizando la ecuación de chi cuadrado para determinar diferencias entre los tratamientos.

$$\chi^2 = \frac{12}{k * J * J + 1} * \sum Tj^2 - 3k * (J + 1)$$

Donde:

- T: número de repeticiones
- J: número de tratamientos
- K: número de jueces

$$\chi^2 = \frac{12}{63 * 3 * 3 + 1} * 48329 - 3 * 63 * 3 + 1$$

$$\chi^2 = 11,12$$

En la Tabla 9 se presenta los valores de la prueba de chi cuadrado.



**Tabla 9:** Prueba de chi cuadrado

<b>Prueba Chi cuadrado</b>	
<b><math>\chi^2</math> Calculado</b>	<b><math>\chi^2</math> Tabulado</b>
11,12*	5,99

$$\alpha = 0,05$$

El valor calculado de  $\chi^2$  fue de 11,12, por lo tanto muestra diferencia significativa en el ordenamiento de los tratamientos, ya que el valor tabular fue de 5,99. Se realizó una prueba de separación de medias para determinar diferencias significativas, aplicando la siguiente fórmula:

$$|Mu - Mv| \geq Z \alpha/2 - \sqrt{Nk(k+1)/6}$$

donde:

- Z: valor según la significancia
- N: número de jueces
- K: número de muestras

$$|Mu - Mv| \geq 1,96 - \sqrt{63(3)(3+1)/6}$$

$$|Mu - Mv| \geq 22,0009$$

La Tabla 10 presenta todas las posibles combinaciones entre los 3 tratamientos.

**Tabla 10:** Combinaciones

<b>Combinaciones</b>		
<b>2-3</b>	29	> 22,0009
<b>2-4</b>	8	< 22,0009
<b>3-4</b>	21	< 22,0009

Los tratamientos 2 y 3 presentaron igual nivel de preferencia ( $P > 0,05$ ).

El tratamiento 2 presentó la media de menor valor (114), indicando la mayor preferencia ante los jueces y fue estadísticamente diferente a los tratamientos 3 y 4 (Tabla 11). La alcachofa tiene un alto contenido de sólidos lo que produce que el producto final tenga una apariencia ligeramente desagradable. De acuerdo a su formulación el tratamiento 2 fue el de mejor apariencia ya que contendrá una cantidad de alcachofa menor, disminuyendo los grumos, como mencionaron varios panelistas en la sección de comentarios del formulario.

**Tabla 11:** Suma de ordenamientos de los tratamientos

<b>Tratamientos</b>			
<b>Suma de</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ordenamientos</b>	114a	122ab	143b

Los pares de sumas de ordenamiento seguidos por una misma letra no difieren entre si (en relación a la preferencia), por la prueba de Friedman con una probabilidad del 5%.

## FORMULACION FINAL

**Tabla 12:** Formulación

<b>Ingredientes</b>	<b>g/100g</b>
Alcachofa	25
Yogurt	65
Orégano	0,3
Sal	2
Ajo	0,5
Pimienta	0,5
Queso parmesano	2,5
Estabilizante	0,5
Ají	3
Acido cítrico	0,70

## ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BROMATOLÓGICO

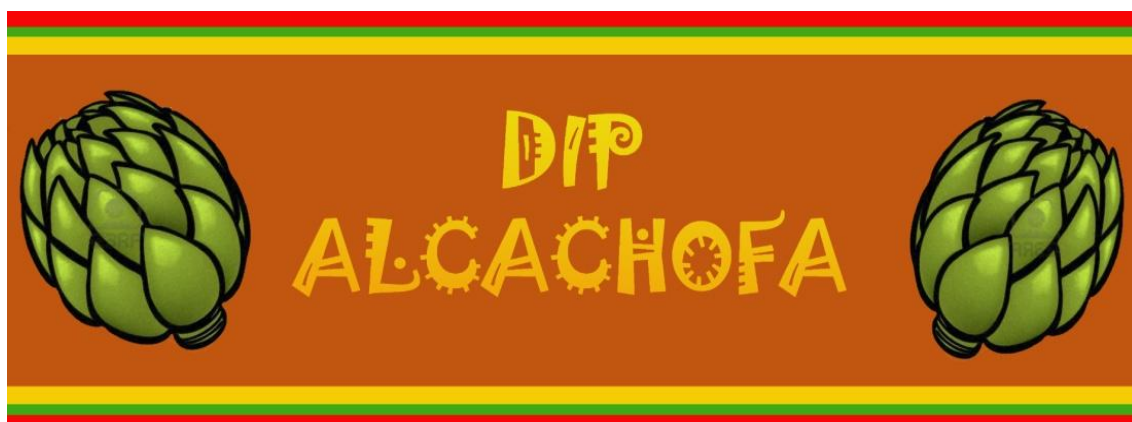
**Tabla 13:** Resultados análisis bromatológicos

Parámetro	Unidades	Resultado	Método de Ensayo	
<b>Grasa</b>	%	0,9	Soxlet	AOAC 991.36
<b>Humedad</b>	%	82	Estufa	AOAC 981.05
<b>Ceniza</b>	%	3,07	Mufla	AOAC 940.26
<b>Proteína</b>	%	3,62	Kjeldahl	AOAC 920.52
<b>Azúcares</b>	%	1,73	Titulación azúcares reductores	AOAC 925.36
<b>Carbohidratos</b>	%	10,41	Diferencia	-
<b>pH</b>	-	3,53	Potenciómetro	AOAC 973.41
<b>Sodio</b>	mg/100g	180	-	-

## Información nutricional

<b>Información Nutricional</b>		
Tamaño por porción: 1 cucharada (20 g)		
Porciones por envase: 20		
Cantidad por porción		
<b>Energía (Calorías) (58kJ) (14 kcal)</b>		
Energía de la grasa (Calorías de la grasa): (8kJ) (2 kcal)		
<b>% Valor Diario*</b>		
<b>Grasa Total</b>	<b>0,2 g</b>	0%
<b>Sodio</b>	<b>180 mg</b>	7,5 %
<b>Carbohidratos Totales</b>	<b>2 g</b>	0,7%
Azúcares 2 g		
<b>Proteína</b>	<b>1 g</b>	2%
Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380kJ (2000 kcal). Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas		

Los porcentajes del valor diario recomendado fueron calculados siguiendo los requisitos expuestos en la norma NTE INEN para rotulado de productos alimenticios. (NTE INEN 1334, 2011)

**Etiqueta**

**Etiqueta semáforo**

## CONCLUSIONES

- Se desarrolló una salsa tipo Dip a base de alcachofa y yogurt, el cual es un producto innovador nuevo en el mercado ecuatoriano
- Los tratamientos de la salsa tipo Dip mostraron diferencias significativas en los análisis realizados. A excepción del tratamiento 1 en consistencia, no cumplió con la normativa. En el caso del pH todos cumplieron.
- Mediante un análisis sensorial se determinó el producto tiene una buena preferencia en el mercado.
- En base al análisis sensorial se determinó que el tratamiento 2 fue de mayor preferencia.



## RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta la disponibilidad de las materias primas ya que en el caso de la alcachofa es escasa.
- Evaluar la intención de compra del producto por consumidores
- Tomar en cuenta los costos de producción del producto porque existe mucho desperdicio.
- Es necesario realizar un estudio de mercado para determinar la demanda que podría tener el producto.
- En la formulación final, es importante utilizar ingredientes estandarizados para evitar alteraciones en el producto final.

## Bibliografía

- Moss, R. A. (2008). *Microbiología de los Alimentos*. España: Acribia S.A.
- Sanchez, J. (2012). *Introducción al diseño experimental*. Quito.
- Ibañez, F. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones*. Navarra, España: Springer.
- Millán, L. (2010). Análisis sensorial e instrumental (textura) a una salsa agridulce de borojó. *LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*.
- INEN. (2010). Salsa de tomate. Requisitos. *NTE INEN 1026*.
- INEN. (1998). Salsa de tomate. Determinación de la consistencia. *NTE INEN 1899*.
- INEN. (1986). Conservas vegetales Determinación de la concentración del ión hidrógeno pH.
- Ramírez-Navas, S. (2012). *Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor*. Cali, Colombia: Universidad del valle.
- Luquet, F. (1993). *Leche y productos lácteos* (Vol. Vol. 2). Saragoza: ACRIBIA, S.A.
- Lourens-Hattingh, A. (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*.
- Parra, R. (2012). Yogurt en la salud humana. *International Dairy Journal*.
- Gonzales, E., & Tello, M. (2004). Productos lácteos. *Revista universitaria. Universidad del Pacífico de los Ángeles*. , 3,4.
- Madrigal, L. (2007). La inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. *Sociedad latinoamericana de nutrición*.

Lorite, N. (S/F). *Virtudes de la alcachofa*. Obtenido de Fitoterapia :

<http://www.fitoterapia.net/vademecum/laboratorios/alcachofera.pdf>

Vidal, M. d. (Febrero de 2008). Alimentos Funcionales. *Humanidades médicas*:

Badui, S. D. (2006). *Química de los Alimentos*. México: Pearson Educación.

Liria, M. (2007). *Guia para la Evaluacion Sensorial de Alimentos*. Lima:

AgroSalud.

BeMiller, J. (2003). *Food Analysis*. Nueva York: Nielsen.

NTE INEN 1334. (2011). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*. Quito: INEN.

Lück, E., & Jager, M. (2000). *Conservacion Quimica de los alimentos*. Zaragoza: Acribia S.A.

Gonzales, E., & Tello, M. (2004). Productos lácteos. *Revista universitaria. Universidad del Pácifico de los Ángeles*. , 3,4.

Aguirre, V. (2009). *Desarrollo de nuevos productos: Elaboración de una salsa dip de tamarindo*. Universidad san Francisco de Quito , Ingeniería en alimentos.

## ANEXOS

### Anexo 1: Resultados de las repeticiones fase experimental

Repetición I		
Tratamientos	Consistencia	pH
1	9,5	3,36
2	6,2	3,34
3	5	3,34
4	3,9	3,45
5	3,9	3,42

Repetición II		
Tratamientos	Consistencia	pH
1	9,3	3,28
2	6	3,32
3	5,2	3,38
4	3,9	3,42
5	4,1	3,5

Repetición III		
Tratamientos	Consistencia	pH
<b>1</b>	9,5	3,3
<b>2</b>	6,5	3,29
<b>3</b>	4,8	3,32
<b>4</b>	4	3,38
<b>5</b>	3,9	3,48

## Anexo 2: Resultados consistencia

consistencia							
Repeticiones							
Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\Sigma \text{ Trat}^2$	$\Sigma \text{ cuadra.}$	medias
<b>1</b>	9,50	9,30	9,50	28,30	800,89	266,99	9,43
<b>2</b>	6,20	6,00	6,50	18,70	349,69	116,69	6,23
<b>3</b>	5,00	5,20	4,80	15,00	225,00	75,08	5,00
<b>4</b>	3,90	3,90	4,00	11,80	139,24	46,42	3,93
<b>5</b>	3,90	4,10	3,90	11,90	141,61	47,23	3,97
	28,50	28,50	28,70	85,70	1656,43	552,41	28,57

<b>CV</b>	2,725200505
<b>sy</b>	0,069631062
<b>sd</b>	0,098473193
<b>Q</b>	4,57
<b>Valor Tukey</b>	0,318213955

### Anexo 3: prueba de separación de medias

<b>combinaciones</b>	
1 y 4	5,50
1y 5	5,46
1 y 3	4,43
1y 2	3,20
2 y 4	2,30
2 y 5	2,26
2 y 3	1,23
3 y 4	1,07
3 y 5	1,03
4 y 5	0,04

<b>Prueba de tukey consistencia</b>					
<b>tratamientos</b>	4	5	3	2	1
<b>medias</b>	3,93	3,97	5	6,23	9,43
<b>rangos</b>	d	d	c	b	a

### Anexo 4: Resultados pH

pH							
Repeticiones							
Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\Sigma \text{ Trat}^2$	$\Sigma \text{ cuadra.}$	medias
<b>1</b>	3,36	3,28	3,30	9,94	98,80	32,94	3,31
<b>2</b>	3,34	3,32	3,29	9,95	99,00	33,00	3,32
<b>3</b>	3,34	3,38	3,32	10,04	100,80	33,60	3,35
<b>4</b>	3,45	3,42	3,38	10,25	105,06	35,02	3,42
<b>5</b>	3,42	3,50	3,48	10,40	108,16	36,06	3,47
	16,91	16,90	16,77	50,58	511,83	170,62	16,86

<b>CV</b>	1,04
<b>sy</b>	0,015
<b>sd</b>	0,021
<b>Q</b>	4,57
<b>Valor Tukey</b>	0,068

### Anexo 5: Prueba de separación de medias pH

Combinaciones	
5 y 1	0,1600
5 y 2	0,1500
5 y 3	0,1200
5 y 4	0,0500
4 y 1	0,1100
4 y 2	0,1000
4 y 3	0,0700
3 y 1	0,0400
3 y 2	0,0300
2 y 1	0,0100

Prueba de tukey pH					
tratamientos	1	2	3	4	5
medias	3,31	3,32	3,35	3,42	3,47
rangos	b	b	b	a	a



## Anexo 6: Cálculos evaluación sensorial

Aleatorización	
Jueces	combinación
1	132
2	231
3	312
4	123
5	321
6	231
7	132
8	231
9	312
10	123
11	321
12	231
13	132
14	231
15	312
16	123
17	321
18	231
19	132
20	231
21	312

22	123
23	321
24	231
25	132
26	231
27	312
28	123
29	321
30	231
31	132
32	231
33	312
34	123
35	321
36	231
37	132
38	231
39	312
40	123
41	321
42	231
43	132
44	231
45	312

46	123
47	321
48	231
49	132
50	231
51	312
52	123
53	321
54	231
55	132
56	231
57	312
58	123
59	321
60	231
61	132
62	231
63	312

**Resultados**

RESULTADOS					
jueces	359	840	217	Edad	Sexo
<b>1</b>	3	2	1	21	M
<b>2</b>	1	2	3	23	F
<b>3</b>	2	1	3	25	M
<b>4</b>	2	3	1	22	M
<b>5</b>	1	3	2	22	F
<b>6</b>	1	3	2	23	M
<b>7</b>	2	1	3	60	M
<b>8</b>	3	2	1	24	M
<b>9</b>	3	1	2	24	M
<b>10</b>	2	3	1	32	F
<b>11</b>	2	3	1	22	M
<b>12</b>	2	1	3	19	F
<b>13</b>	1	3	2	21	F
<b>14</b>	3	1	2	23	F
<b>15</b>	2	3	1	22	F
<b>16</b>	2	3	1	27	M
<b>17</b>	3	1	2	17	F
<b>18</b>	2	3	1	24	M
<b>19</b>	3	1	2	21	F
<b>20</b>	3	1	2	52	M
<b>21</b>	3	1	2	19	F

<b>22</b>	1	3	2	21	F
<b>23</b>	1	3	2	23	M
<b>24</b>	3	2	1	21	F
<b>25</b>	1	3	2	18	F
<b>26</b>	1	3	2	25	F
<b>27</b>	2	3	1	19	M
<b>28</b>	3	2	1	26	M
<b>29</b>	1	2	3	47	M
<b>30</b>	3	1	2	18	F
<b>31</b>	2	3	1	22	M
<b>32</b>	2	3	1	26	M
<b>33</b>	1	2	3	17	M
<b>34</b>	2	1	3	36	M
<b>35</b>	3	1	2	17	M
<b>36</b>	2	3	1	23	M
<b>37</b>	2	1	3	24	M
<b>38</b>	1	2	3	21	M
<b>39</b>	1	2	3	20	F
<b>40</b>	1	2	3	40	F
<b>41</b>	1	3	2	40	F
<b>42</b>	1	3	2	19	F
<b>43</b>	3	2	1	25	F
<b>44</b>	1	3	2	20	F
<b>45</b>	1	2	3	38	F

<b>46</b>	1	3	2	20	M
<b>47</b>	2	3	1	26	F
<b>48</b>	2	3	1	39	F
<b>49</b>	2	3	1	45	F
<b>50</b>	2	3	1	19	F
<b>51</b>	2	3	1	40	F
<b>52</b>	1	3	2	19	F
<b>53</b>	1	3	2	19	M
<b>54</b>	1	2	3	39	F
<b>55</b>	1	2	3	40	F
<b>56</b>	1	2	3	43	F
<b>57</b>	2	3	1	46	F
<b>58</b>	1	2	3	40	F
<b>59</b>	1	3	2	43	F
<b>60</b>	3	2	1	39	M
<b>61</b>	1	2	4	24	F
<b>62</b>	2	1	3	48	F
<b>63</b>	2	3	1	51	F

**Anexo 7: formulario evaluación sensorial****Fecha:****Edad:****Genero:****Tipo de producto:** Salsa a base de alcachofa y yogurt

Frente a usted hay 3 muestras salsa, usted debe probar las muestras de izquierda a derecha utilizando como vehiculo galletas.

Ordene las 3 muestras según su preferencia marcando con el numero 1 la de mayor preferencia, 2 la de intermedia preferencia y 3 la de menor preferencia

**359**☐**840**☐**217**☐**Observaciones:**

---

---

**MUCHAS GRACIAS**